

(b4)

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-327022

(43)Date of publication of application : 16.11.1992

(51)Int.CI.

F16C 32/06

(21)Application number : 03-124794

(71)Applicant : ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND
CO LTD

(22)Date of filing : 27.04.1991

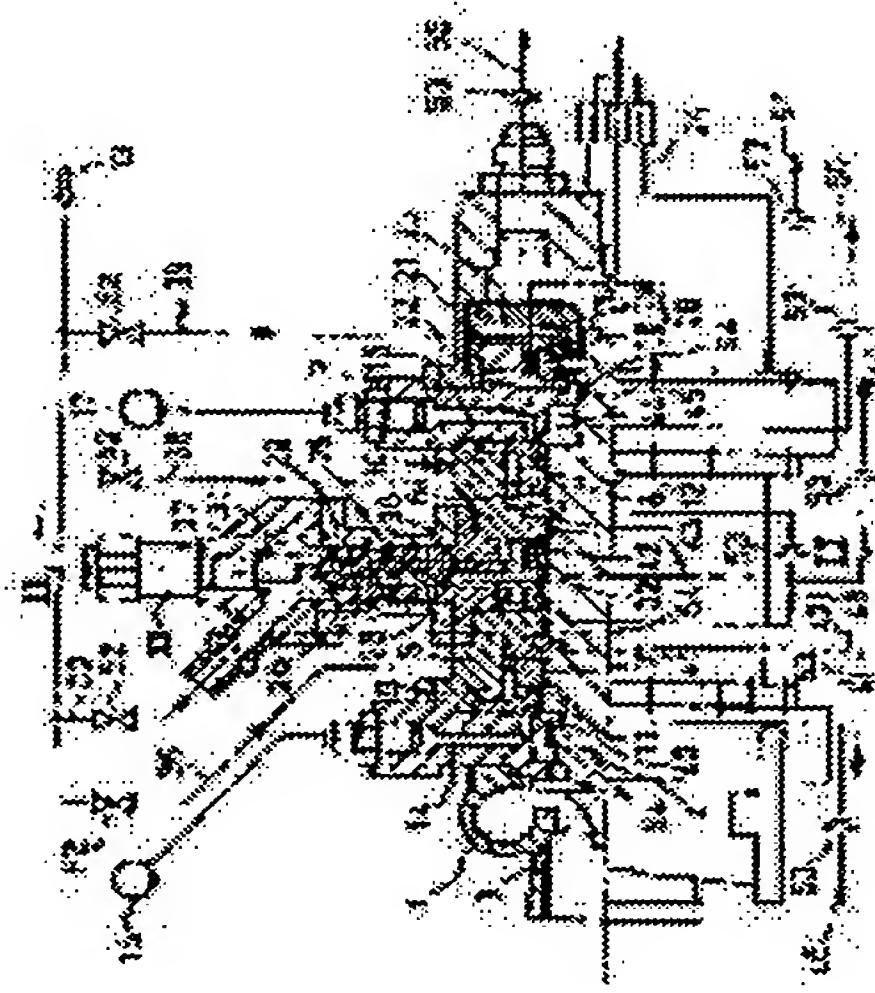
(72)Inventor : TONO KAZUYUKI
NAKAI SHUNICHIRO
IWAMA KAZUTAKA
TADA MINORU

(54) STATIC PRESSURE BEARING TESTING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a static pressure bearing testing device which can seize a characteristic of a static pressure bearing alone with accuracy.

CONSTITUTION: An impeller 3 of a turbine 1 fixed to a casing 2 is supported by a shaft 4 housed in the casing 2. Static pressure bearings 7, 8 which rotatably journal supported portions 5, 6 of the shaft 4 through a fluid pressure is arranged in the casing 2. A thrust flange 18 is formed on a required portion of the shaft 4. A thrust bearing 20 which holds both ends of the thrust flange 10 through the fluid pressure is arranged in the casing 2. A radial loader which gives a fluid pressure to the shaft 4 between the static pressure bearings 7, 8 in a radial direction is provided on a required portion of the casing 2.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

[decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

b4

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平4-327022

(43)公開日 平成4年(1992)11月16日

(51)Int.Cl.⁵

F 16 C 32/06

識別記号

庁内整理番号

Z 8613-3J

F 1

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全5頁)

(21)出願番号 特願平3-124794

(22)出願日 平成3年(1991)4月27日

特許法第30条第1項適用申請有り 平成2年10月29日～
10月31日 社団法人日本航空宇宙学会主催の「第34回宇
宙科学技術連合講演会」において発表

(71)出願人 000000099

石川島播磨重工業株式会社

東京都千代田区大手町2丁目2番1号

(72)発明者 東野 和幸

東京都西多摩郡瑞穂町殿ヶ谷229番地 石
川島播磨重工業株式会社瑞穂工場内

(72)発明者 中井 俊一郎

東京都西多摩郡瑞穂町殿ヶ谷229番地 石
川島播磨重工業株式会社瑞穂工場内

(72)発明者 岩間 一敬

東京都西多摩郡瑞穂町殿ヶ谷229番地 石
川島播磨重工業株式会社瑞穂工場内

(74)代理人 弁理士 山田 恒光 (外1名)

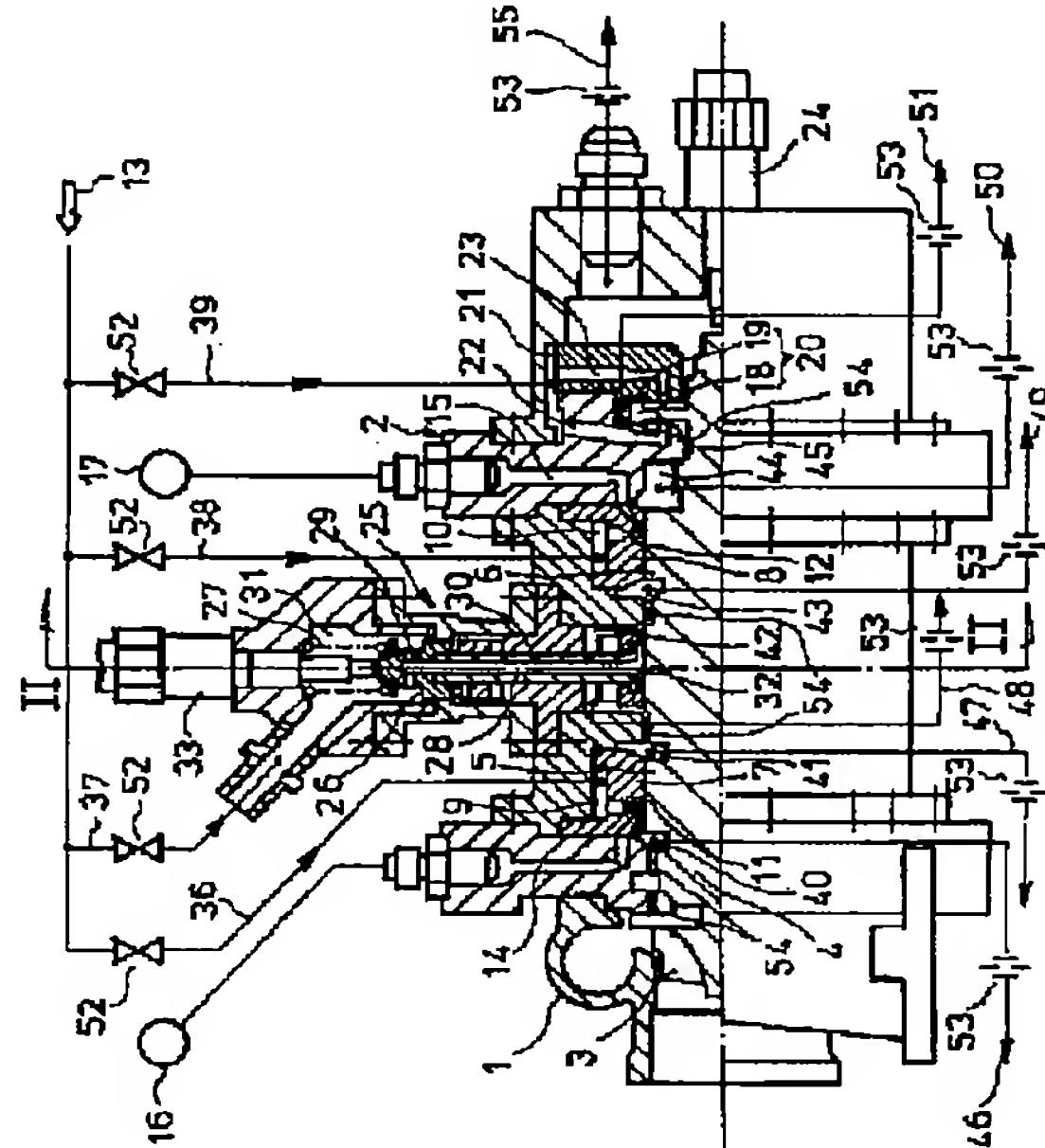
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 静圧軸受試験装置

(57)【要約】

【目的】 静圧軸受だけの特性を精度良く把握し得る静
圧軸受試験装置を提供する。

【構成】 ケーシング2に固定されたターピン1の羽根
車3を、ケーシング2内に収容されたシャフト4により
支持する。ケーシング2内にシャフト4の被支持部5,
6を流体圧によって回動自在に軸支する静圧軸受7,8
を設ける。シャフト4の所要位置にスラストつば18を
形成し、このスラストつば18の両端面を流体圧によっ
て保持するスラスト軸受20をケーシング2内に設け
る。更にケーシング2の所要位置に静圧軸受7,8間の
シャフト4に半径方向から流体圧を付与するラジアルロ
ーダ25を設ける。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 一端にタービンの羽根車が接続されてケーシング内に収容されたシャフトと、該シャフトの軸心方向複数箇所を流体圧によって回転自在に軸支する静圧軸受と、前記シャフトの所要位置に形成したスラストつばの軸心方向両端面を流体圧によって保持するスラスト軸受と、前記静圧軸受間のシャフトに半径方向から流体圧を付与することにより静圧軸受の負荷荷重量を調整するラジアルローダとを備えたことを特徴とする静圧軸受試験装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は静圧軸受試験装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 現在、スペースシャトルのメインエンジン等にはポンプ式液体ロケットエンジンが用いられているが、該ポンプ式液体ロケットエンジンの長寿命化を妨げている大きな要因の1つとしてターボポンプ軸受の摩耗の問題がある。

【0003】 そこで、この問題を解決する方法として、軸受を従来のボール軸受から非接触式の静圧軸受に変更することが考えられている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 斯かるポンプ式液体ロケットエンジンのターボポンプ用の静圧軸受を設計する為には、該静圧軸受の基礎データを得る必要があるが、従来、静圧軸受だけの特性を精度良く把握し得る試験装置はなかった。

【0005】 本発明は上述の実情に鑑みてなしたもので、静圧軸受だけの特性を精度良く把握し得る静圧軸受試験装置を提供することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明は一端にタービンの羽根車が接続されてケーシング内に収容されたシャフトと、該シャフトの軸心方向複数箇所を流体圧によって回転自在に軸支する静圧軸受と、前記シャフトの所要位置に形成したスラストつばの軸心方向両端面を流体圧によって保持するスラスト軸受と、前記静圧軸受間のシャフトに半径方向から流体圧を付与することにより静圧軸受の負荷荷重量を調整するラジアルローダとを備えたことを特徴とする静圧軸受試験装置にかかるものである。

【0007】

【作用】 従って本発明では、シャフトがケーシング側に対し固体接触することなく軸支されるので、静圧軸受だけの特性を精度良く試験することが可能となる。

【0008】

【実施例】 以下、本発明の実施例を図面を参照しつつ説明する。

【0009】 図1～図4は本発明の一実施例であり、以

50

2

下に述べる静圧軸受試験装置は、ロケット用極低温推進剤である液体水素を軸受用の流体として使用した例である。

【0010】 図中1はケーシング2に固定されたタービン1を示し、該タービン1の羽根車3は、前記ケーシング2内に収容されたシャフト4の一端に一体的に形成されている。

10

【0011】 前記シャフト4の軸心方向複数箇所（図示する例では二箇所）には、凸状断面の被支持部5、6がシャフト4の周方向全周にわたって形成されており、各被支持部5、6はケーシング2側に設けられた供試軸受である静圧軸受7、8によって回転自在に軸支されている。

20

【0012】 即ち、前記静圧軸受7、8は、前記被支持部5、6外周部に所要のクリアランスを有して外嵌しており、ケーシング2内の所要位置に形成された液体水素導入室9、10から導入流路11、12を介してクリアランスに導かれる液体水素13の流体圧によって、前記シャフト4の被支持部5、6を非接触状態で軸支するようになっている。

【0013】 又、前記各静圧軸受7、8とシャフト4の被支持部5、6との間の流体圧は、ケーシング2側に穿設した検圧用流路14、15を介してケーシング2外部に備えた圧力計16、17で検出されるようになっている。

30

【0014】 更に、前記シャフト4の他端側には、図3及び図4に拡大して示す如く外周部を略T字状断面としたスラストつば18がシャフト4の周方向全周にわたって形成されており、このスラストつば18と、その周囲に形成された保持室19とにより前記シャフト4に生じるスラスト荷重を支える為のスラスト軸受20が構成されている。

【0015】 即ち、前記スラスト軸受20は、ケーシング2内の所要位置に形成された液体水素導入室21から導入流路22、23を介して保持室19に導かれる液体水素13の流体圧によって、前記スラストつば18の端面18a、18bを非接触状態で保持し得るようにしてある。

40

【0016】 又、前記シャフト4の他端近傍位置には、該シャフト4の他端に対向させた非接触式の変位計24が配設されており、シャフト4の軸心方向の変位を監視し得るようにしてある。

【0017】 更に、前記ケーシング2の所要位置には、前記静圧軸受7、8間のシャフト4に、該シャフト4の半径方向から液体水素13の流体圧を付与することによって前記静圧軸受7、8の負荷荷重量を調整し得るようにしたラジアルローダ25が設けてある。

【0018】 即ち、前記ラジアルローダ25は、押さえ部材26を介して圧縮ばね27によりシャフト4に向け付勢された中空ロッド28と、前記押さえ部材26に穿

設された連通孔29を介して前記中空ロッド28の中空部30に連通する液体水素導入室31と、前記中空ロッド28の下端部に形成された圧力室32とからなり、前記液体水素導入室31から連通孔29及び中空部30を介して圧力室32に導かれる液体水素13の流体圧をシャフト4に付与し得るようにしてある。

【0019】前記中空ロッド28の上方位置、シャフト4の側方位置、シャフト4の下方位置には、夫々シャフト4の軸心に向けた非接触式の変位計33、34、35が配設されており、該各変位計33、34、35によって検出される各方向の変位量に基づいてシャフト4の振動特性、剛性、安定性等を調べ得るようになっている。

【0020】又、図示しない別に設けた回転計にて、シャフト4の回転数も計測可能となっている。

【0021】更に、前述した各液体水素導入室9、10、21、31には、図示しない外部設備から液体水素導入ライン36、37、38、39を介して液体水素13が供給されるようになっており、又、静圧軸受7、8・ラジアルローダ25・スラスト軸受20にて使用された液体水素13は、所要位置に形成された液体水素排出室40、41、42、43、44、45から夫々液体水素排出ライン46、47、48、49、50、51、55を介して隨時ケーシング2外に排出されるようになっている。

【0022】尚、図中52はバルブ、53はオリフィス、54はラビンスシールを示す。

【0023】以下、作動を説明する。

【0024】液体水素導入ライン36、38により静圧軸受7、8の液体水素導入室9及び10に液体水素13を供給すると、該液体水素13は導入流路11、12を介して静圧軸受7、8とシャフト4の被支持部5、6との間に圧送され、該被支持部5、6を流体圧により静圧軸受7、8側から浮かせた状態で軸支し、順次供給されてくる新たな液体水素13により液体水素排出室40、41及び43、44に流れ込んで液体水素排出ライン46、47及び49、50からケーシング2外へ排出される。

【0025】又、液体水素導入ライン39によりスラスト軸受20の液体水素導入室21に液体水素13を供給すると、該液体水素13は導入流路22及び23を介してケーシング2とスラストつば18の軸心方向両端面18a、18bとの間に夫々圧送され、該スラストつば18の両端面18a、18bをケーシング2側から浮かせた状態で保持し、順次供給されてくる新たな液体水素13により液体水素排出室45に流れ込んで液体水素排出ライン51からケーシング2外へ排出される。

【0026】この時、前述した静圧軸受7、8に使用される液体水素13のシャフト4軸心方向における圧力分布の不釣合等により前記シャフト4にスラスト荷重が生じていて、該シャフト4が例えば図3に示すようにター

ピン1側(図中左側)に移動していたとしても、ターピン1側の導入流路22から液体水素排出室45へ向う液体水素13の流れがスラストつば18外周部の略T字状断面形状により阻害されるので、前記スラストつば18のターピン1側の端面18aに作用する流体圧が高まって前記シャフト4をスラスト荷重に対し反対方向に押し戻す力が生じ、スラストつば18はケーシング2側に対して非接触状態となる位置に押し戻されて保持される。

【0027】尚、このスラスト軸受20のスラスト荷重に対するバランス機能は、図4に示すようにターピン1と反対側(図中右側)に向けてスラスト荷重が生じている場合にも同様に作用し、又、後述するターピン1駆動時に生じるスラスト荷重に対しても同様に作用するので、スラストつば18は常に非接触状態で保持されることになる。

【0028】更に、液体水素導入ライン37によりラジアルローダ25の液体水素導入室31に液体水素13を供給すると、該液体水素13は連通孔29及び中空ロッド28の中空部30を通されて圧力室32に至り、該圧力室32内の流体圧がシャフト4に付与されて前記静圧軸受7、8に負荷荷重がかけられる。

【0029】このとき、前記圧力室32内の液体水素13は順次供給されてくる新たな液体水素13によりシャフト4との境界部から漏出するので、中空ロッド28の下端はシャフト4に対して僅かに浮き上がり非接触状態となる。

【0030】圧力室32から漏出した液体水素13は液体水素排出室42に流れ込んで液体水素排出ライン48からケーシング2外へ排出される。

【0031】次いで、ターピン1に水素ガス等の駆動ガスを供給して羽根車3を回転駆動することによってシャフト4を回転させ、前記ラジアルローダ25による負荷荷重量の調整やターピン1の回転数調整、液体水素13の供給圧力の調整等を行いつつ静圧軸受7、8の特性を試験する。

【0032】従って上記実施例によれば、シャフト4をケーシング2側に対し固体接触させないで軸支することができるの、供試軸受である静圧軸受7、8だけの特性を精度良く把握することができる。

【0033】尚、本発明の静圧軸受試験装置は、上述の実施例にのみ限定されるものではなく、静圧軸受・ラジアルローダ・スラスト軸受に使用される流体は液体水素以外に液体酸素、液化メタン等の流体を選択しても良いこと、その他本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。

【0034】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の静圧軸受試験装置によれば、シャフトをケーシング側に対し固体接触させないで軸支することができるので、静圧軸受だけの特性を精度良く把握することができる。

5

6

【図面の簡単な説明】

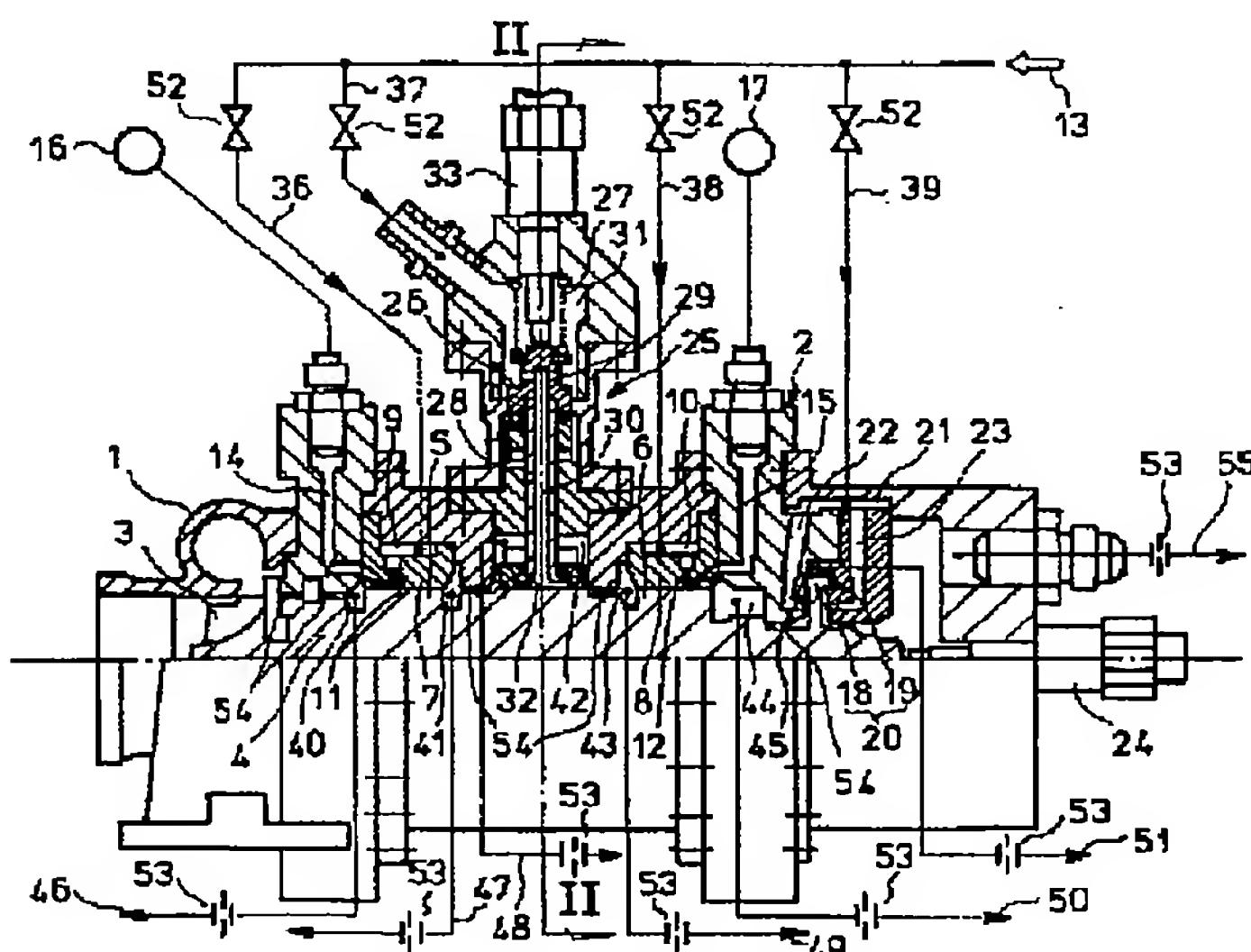
- 【図1】本発明の一実施例の断面図である。
 【図2】図1のI I - I I 方向の矢視図である。
 【図3】図1のスラスト軸受の拡大図である。
 【図4】図1のスラスト軸受の拡大図である。

【符号の説明】

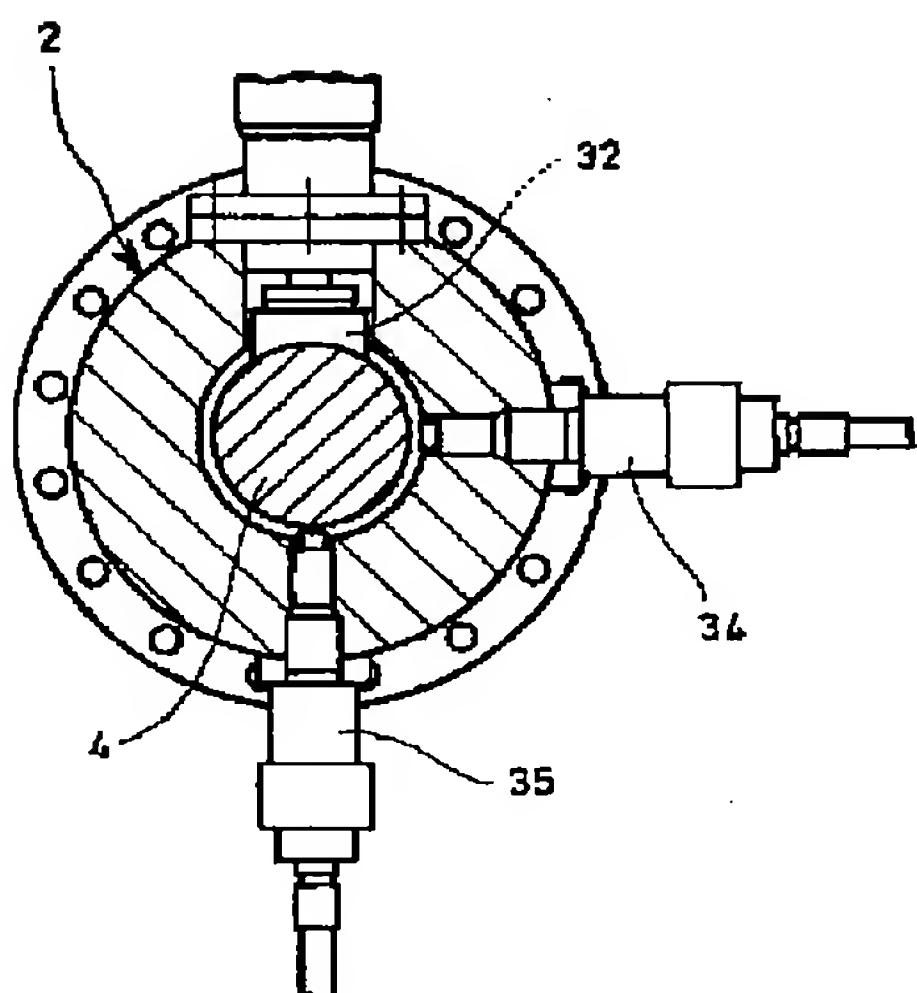
- 1 ターピン
 2 ケーシング

- 3 羽根車
 4 シャフト
 7 静圧軸受
 8 静圧軸受
 18 スラストつば
 20 スラスト軸受
 25 ラジアルローダ

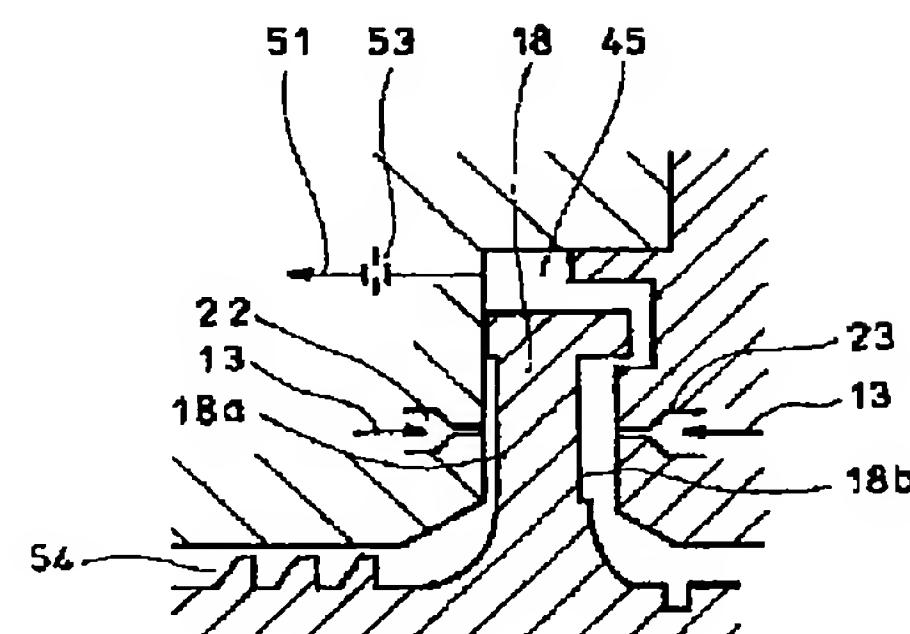
【図1】



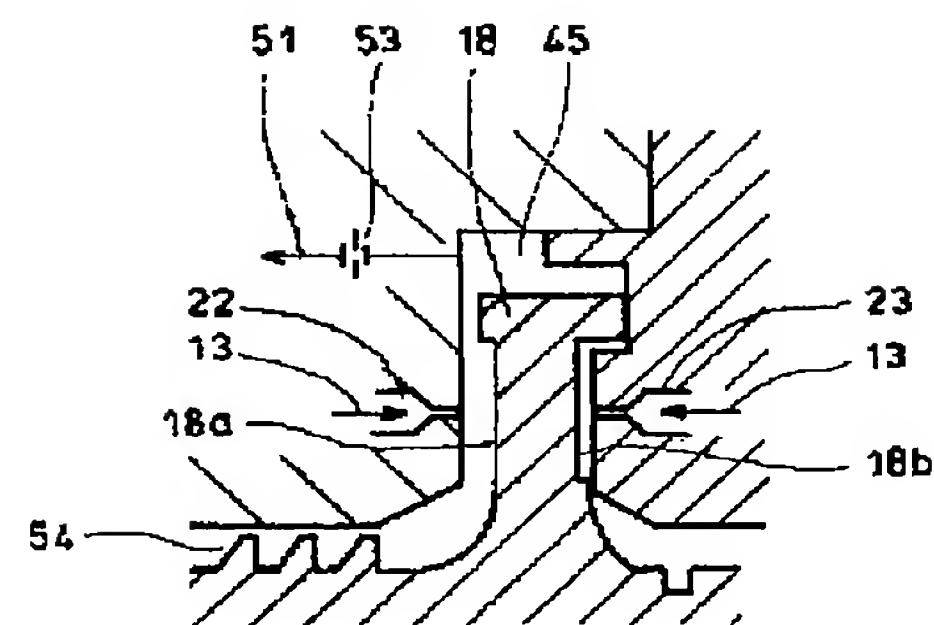
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 多田 稔

兵庫県相生市相生5292番地 石川島播磨重
工業株式会社相生工場内